Вдовиченко А.А.

Ознакомительная практика

Методическое пособие

2019

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (профиль – математическое образование)

Саратов, 2019

Рекомендовано к печати

научно-методической комиссией механико-математического факультета

Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского

Вдовиченко А.А. Ознакомительная практика : методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль – математическое образование / А.А. Вдовиченко – Саратов, 2019. – 29 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ ... 4
УСТАНОВОЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ ... 7
ЗАДАНИЕ 1. РАБОТА С ПЕРВОИСТОЧНИКОМ ... 9
ЗАДАНИЕ 2. СТРУКТУРИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА ... 11
ЗАДАНИЕ 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПО ТЕМЕ ... 20
СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ... 24
ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ... 28
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ... 29

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ознакомительная практика является первой в структуре блока «Практика» учебного плана подготовки бакалавров педагогического образования по профилю «Математическое образование» и реализует теоретико-предметную подготовку будущего бакалавра.

В ходе учебной практики студенты применяют теоретические знания, полученные при изучении дисциплин «Элементарная математика» и «Практикум по решению математических задач».

Целями ознакомительной практики являются: обеспечение готовности бакалавров педагогического образования (профиль «математическое образование») к профессиональной деятельности; формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Задачами ознакомительной практики являются:

– формирование конкретных знаний, направленных на решение теоретических и практических задач в области элементарной математики;

– выработка умения формулировать суждения и выводы, логически последовательно и доказательно их излагать;

– адаптация теоретического математического материала из области «элементарной математики» для осуществления культурно-просветительской деятельности в области школьного математического образования.

Компетенции, формируемые во время прохождения ознакомительной практики:

ОПК-8 – способность осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний;

ПК-1 – способность осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, по программам дополнительного образования детей;

ПК-4 – способность вести научно-исследовательскую работу в области профильной дисциплины и методики ее преподавания;

ПК-6 – владение навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях в педагогической сфере.

В результате прохождения ознакомительной практики обучающийся должен:

знать:

– основные элементы научной организации педагогического труда;

– основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; приложения математики и доступные обучающимся математические элементы этих приложений;

– технологии самоорганизации и самообразования;

уметь:

– использовать специальные научные знания (по математике) в учебной и профессиональной деятельности с учетом научной организации педагогического труда;

– проводить контекстный анализ учебных математических текстов;

– планировать собственную научно-исследовательскую деятельность и составлять отчет;

– использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики;

– квалифицированно набирать математический текст;

владеть:

– мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;

– навыками набора математического текста;

– навыками планирования научно-исследовательской деятельности;

– локальным упорядочением математического материала;

– способами ориентации в профессиональных источниках информации.

Учебный рейтинг по ознакомительной практике определяется следующей таблицей:

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	0	0	0	40	0	30	0	70
3	0	0	0	0	0	0	30	30
Итого	**0**	**0**	**0**	**40**	**0**	**30**	**30**	**100**

Самостоятельная работа (от 0 до 40 баллов) – выполнение заданий 2 (структурирование материала по теме исследования) и 3 (методическая разработка по теме исследования) ознакомительной практики. Оценивается структурирование и полнота материала.

Другие виды учебной деятельности (от 0 до 30 баллов) – подготовка отчета о прохождении ознакомительной практики. Оценивается содержание задания 1 (работа с первоисточником) практики и оформление отчета.

Промежуточная аттестация (от 0 до 30 баллов) – собеседование по результатам проведенного исследования (зачет с оценкой).

При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 26 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 25 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 15 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 14 баллов.

Зачёт с оценкой по ознакомительной практике выставляется на основании рейтинга согласно таблице:

90-100 баллов	«отлично» / зачтено
79-89 баллов	«хорошо» / зачтено
68-78 баллов	«удовлетворительно» / зачтено
0-67 баллов	«не удовлетворительно» / не зачтено

УСТАНОВОЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Установочная конференция по ознакомительной практике проводится в первый день практики (ориентировочно 29 июня). Студентам предлагается выбрать тему для исследования (из тех, что в 1950-1992 гг. были изданы в серии брошюр «Популярные лекции по математике») [1]:

1. Возвратные последовательности (А. И. Маркушевич).
2. Простейшие задачи на максимум и минимум (И. П. Натансон).
3. Метод математической индукции (И. С. Соминский).
4. Замечательные кривые (А. И. Маркушевич).
5. Неравенства (П. П. Коровкин).
6. Числа Фибоначчи (Н. Н. Воробьёв).
7. Алгебраические уравнения произвольных степеней (А. Г. Курош).
8. Решение уравнений в целых числах (А. О. Гельфонд).
9. Площади и логарифмы (А. И. Маркушевич).
10. Метод координат (А. С. Смогоржевский).
11. Комплексные числа и конформные отображения (А. И. Маркушевич).
12. О решении уравнений высших степеней (И. Р. Шафаревич).
13. Что такое дифференцирование? (В. Г. Болтянский).
14. Прямой круговой цилиндр (Г. М. Миракьян).
15. Кратчайшие линии (Л. А. Люстерник).
16. Вычисление площадей ориентированных фигур (А.М. Лопшиц).
17. Равновеликие и равносоставленные фигуры (В. Г. Болтянский).
18. Конфигурационные теоремы (Б.И. Аргунов, Л.А. Скорняков).
19. Как строить графики (Г. Е. Шилов).
20. Оптика конических сечений (А. Г. Дорфман).
21. Системы линейных уравнений (Б. Е. Маргулис).
22. Метод последовательных приближений (Н. Я. Виленкин).
23. Признаки делимости (Н. Н. Воробьёв).

24. Системы счисления (С. В. Фомин).

25. Приложение механики к геометрии (Б. Ю. Коган).

26. Кинематический метод в геометрических задачах (Ю. И. Любич и Л. А. Шор).

27. Треугольник Паскаля (В. А. Успенский).

28. Инверсия (И. Я. Бакельман).

29. Метод Монте-Карло (И. М. Соболь).

30. Основная теорема арифметики (Л. А. Калужнин).

31. Системы линейных неравенств (А. С. Солодовников).

32. Математический анализ в области рациональных функций (Г. Е. Шилов).

33. Разбиение фигур на меньшие части (В. Г. Болтянский и И. Ц. Гохберг).

34. Деление отрезка в данном отношении (Н. М. Бескин).

35. Упорядоченные множества (Л. Беран).

36. Теорема Гёделя о неполноте (В. А. Успенский).

37. Системы линейных уравнений (Л. А. Скорняков).

38. Неподвижные точки (Ю.А. Шашкин).

39. Три классические задачи на построение (В.В. Прасолов).

ЗАДАНИЕ 1. РАБОТА С ПЕРВОИСТОЧНИКОМ

Цель: научиться извлекать значимую информацию.

Задание: используя первоисточник и другие различные дополнительные источники информации, опишите актуальность и степень разработанности выбранной темы исследования, сформулируйте цель и задачи своего исследования, опишите структуру отчета.

Образец выполнения задания по теме «Гиперболические функции»:

Рассмотрение теории гиперболических функций весьма актуально в настоящее время, так как гиперболические функции часто встречаются в разнообразных физических и технических исследованиях; весьма важную роль играют они также в неевклидовой геометрии Лобачевского, участвуя во всех тригонометрических зависимостях этой геометрии. Но и независимо от этих приложений теория гиперболических функций может представлять значительный интерес для школьника, так как аналогии между гиперболическими и тригонометрическими функциями по-новому освещает многие вопросы тригонометрии.

В настоящее время имеется достаточно большое количество разработок по данной теме, теория гиперболических функций присутствует практически во всех учебных пособиях по математическому анализу.

А. Р. Янпольский в книге «Гиперболические функции» изложил свойства гиперболических и обратных гиперболических функций, соотношения между ними и другими элементарными функциями, показал применение гиперболических функций к интегрированию функций и дифференциальных уравнений.

В. Г. Шерватов в брошюре «Гиперболические функции» описал гиперболический поворот и его применение к изучению свойств гиперболы, элементы теории гиперболических функций и установил связь теории гиперболических функций с теорией логарифмов.

Цель исследования – обобщить и адаптировать материал по теме «Гиперболические функции» для учащихся общеобразовательных школ.

Для достижения поставленной цели сформулируем и решим следующие задачи:

1. Локально упорядочить теоретический материал, изложить основные теоретические положения, связанные с гиперболическими функциями.

2. Выявить и решить серию задач для школьников по теме «Гиперболические функции».

Отчет состоит из введения, двух разделов, заключения и списка из 10 использованных источников.

ЗАДАНИЕ 2. СТРУКТУРИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА

Цель: адаптировать теоретический математический материал из области «элементарной математики» для учащихся общеобразовательных школ.

Задания:

1. Структурируйте полученную из первоисточника необходимую информацию по теме исследования. Представьте ее в виде небольшой математической теории, где выделите:

– неопределяемые понятия;

– определения основных понятий;

– математические предложения, используемые без доказательств (постулаты);

– теоремы (доказательство методами элементарной математики должно быть адаптировано для учащихся основной общеобразовательной школы).

2. Расширьте содержание исследования за счет включения недостающего материала (определений, теорем и т.д.) из других источников.

Например, если в первоисточнике нет необходимого определения, его нужно включить в работу (из другого источника), переформулировав в термины используемой теории. Если в первоисточнике не доказана теорема, ее доказательство также можно позаимствовать в других источниках, используя термины данной теории.

При работе над содержанием необходимо сразу вести работу с цитатами и добавлять ссылки на них в список использованных источников.

<u>Образец выполнения задания по теме «Гиперболические функции»:</u>

Определение 1. Если каждому числу x из множества чисел D поставлено в соответствие единственное число y, то говорят, что на множестве D задана функция f. Число y называют значением функции f в точке x и пишут $y = f(x)$, x – аргумент этой функции, а множество D – область определения этой функции.

Гиперболические функции (или гиперболические тригонометрические функции) – семейство элементарных функций, выражающихся через экспоненту и тесно связанных с тригонометрическими функциями.

Рассмотрим единичную гиперболу $X^2 - Y^2 = 1$ (рисунок 1).

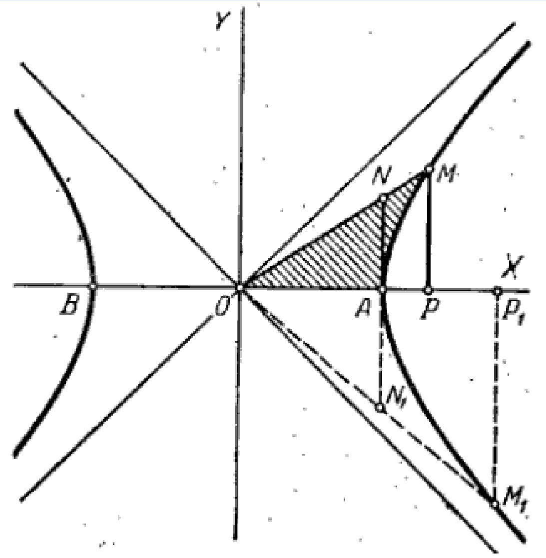

Рисунок 1

Определение 2. Гиперболическим углом t между двумя радиусами *OA* и *OM* гиперболы называется число, равное удвоенной площади сектора, ограниченного этими радиусами и дугой гиперболы.

Опустим из точки *M* гиперболы перпендикуляр *MP* на диаметр *OA* – ось симметрии гиперболы, пересекающую гиперболу в вершине *A*; в точке *A* проведем касательную к гиперболе до пересечения с диаметром *OM* в точке *N*.

Определение 3. Отрезок *PM* перпендикуляра называется линией гиперболического синуса, отрезок *OP* диаметра – линией гиперболического косинуса, отрезок *AN* касательной – линией гиперболического тангенса.

Определение 4. Длины отрезков *PM*, *OP* и *AN* называются соответственно гиперболическим синусом, гиперболическим косинусом и гиперболическим тангенсом гиперболического угла *t* и обозначаются:

$PM = sh\,t,\ OP = ch\,t,\ AN = th\,t.$

Известно, что тригонометрические функции угла изменяются периодически с периодом 2π. В противоположность этому гиперболические функции не периодичны.

Ввиду соотношения $ch^2t - sh^2t = 1$ гиперболические функции дают параметрическое представление гиперболы $x^2 - y^2$=1 ($x = ch\,t, y = sh\,t$). При этом аргумент $t = 2S$, где S – площадь криволинейного треугольника *OAM*, взятая со знаком «+», если сектор лежит выше оси OX и «–» в противоположном случае.

Очевидно, что и гиперболические функции определяются через этот параметр, например, уравнения гиперболического синуса в параметрической форме: $x = t, y = f(t)$, где $f\ (t)$ – ордината точки гиперболы, соответствующей площади $t = 2S$. Это определение аналогично определению тригонометрической функции через единичную окружность, которое тоже можно построить аналогичным образом.

Гиперболические функции задаются следующими формулами:

– гиперболический синус:

$$sh\ x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} \tag{1}$$

(в англоязычной литературе обозначается $\sinh x$).

График функции $y = sh\ x$ представлен на рисунке 2.

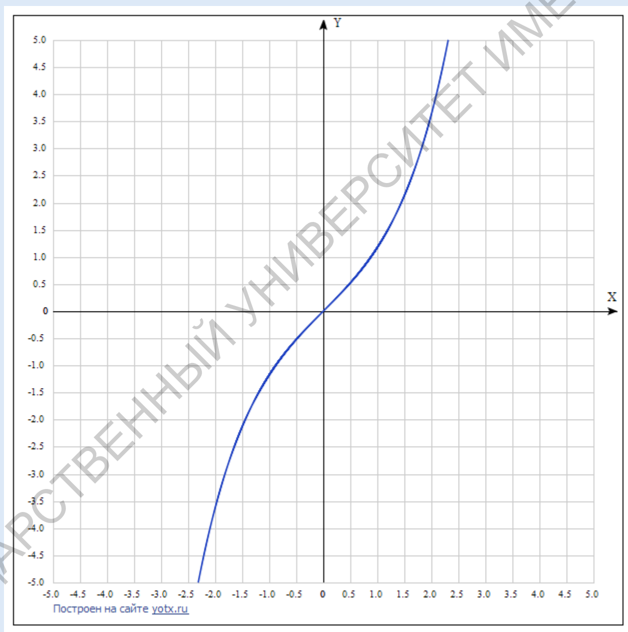

Рисунок 2 – График функции $y = sh\ x$

– гиперболический косинус:

$$ch\ x = \frac{e^x + e^{-x}}{2} \tag{2}$$

(в англоязычной литературе обозначается $\cosh x$).

График функции $y = ch\ x$ представлен на рисунке 3.

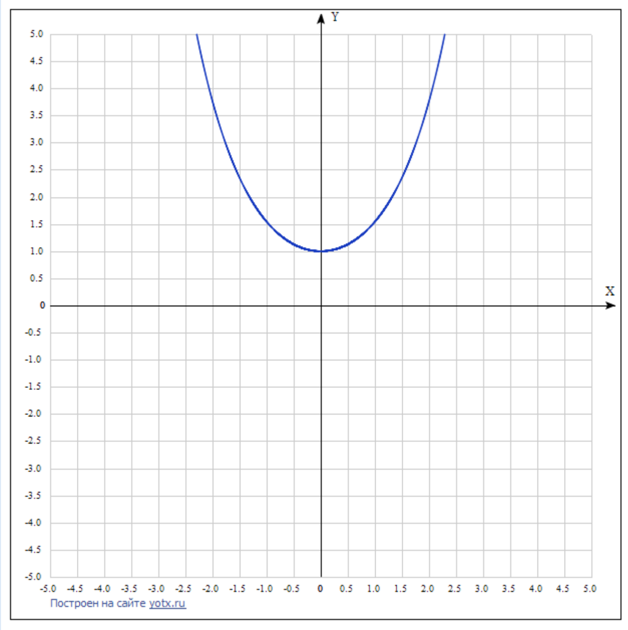

Рисунок 3 – График функции $y = ch\,x$

– гиперболический тангенс:

$$th\,x = \frac{sh\,x}{ch\,x} = \frac{e^{x}-e^{-x}}{e^{x}+e^{-x}} = \frac{e^{2x}-1}{e^{2x}+1} \qquad (3)$$

(в англоязычной литературе обозначается $\tanh x$)

График функции $y = th\,x$ представлен на рисунке 4.

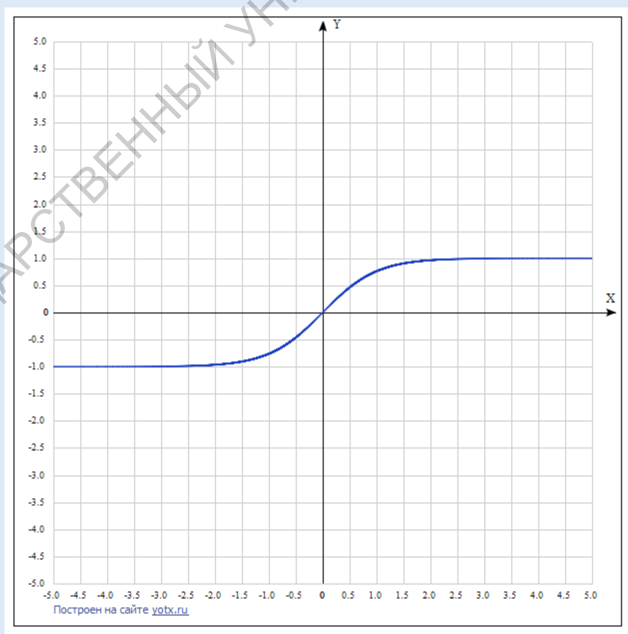

Рисунок 4 – График функции $y = th\,x$

– гиперболический котангенс:

$$cth\,x = \frac{1}{th\,x} = \frac{e^{2x}+1}{e^{2x}-1} \qquad (4)$$

(в англоязычной литературе обозначается $\coth x$)

График функции $y = cth\ x$ представлен на рисунке 5.

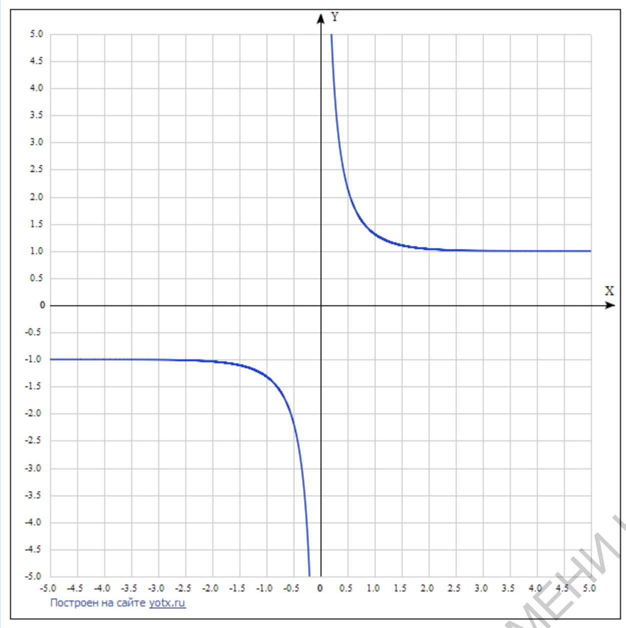

Рисунок 5 – График функции $y = cth\ x$

Иногда также определяются

– гиперболический секанс:

$$\operatorname{sech} x = \frac{1}{ch\ x} \tag{5}$$

– гиперболический косеканс:

$$\operatorname{csch} x = \frac{1}{sh\ x} \tag{6}$$

Основные свойства гиперболических функций:

– четность/нечетность:

$$sh(-x) = -sh\ x$$

$$ch(-x) = ch\ x$$

$$th(-x) = -th\ x$$

$$cth(-x) = -cth\ x$$

– производные и интегралы:

$$(ch\ x)' = sh\ x$$

$$(sh\ x)' = ch\ x$$

$$(th\ x)' = \frac{1}{ch^2 x}$$

$$(cth)' = -\frac{1}{sh^2 x}$$

$$\int ch\, x\, dx = sh\, x + C$$

$$\int sh\, x\, dx = ch\, x + C$$

$$\int th\, x\, dx = \ln(ch\, x) + C$$

$$\int cth\, x\, dx = ln|sh\, x| + C$$

– сумма и разность аргументов

$$ch(x \pm y) = ch\, x\, ch\, y \pm sh\, x\, sh\, y$$

$$sh(x \pm y) = sh\, x\, chy \pm ch\, x\, sh\, y$$

$$th(x \pm y) = \frac{th\, x \pm th\, y}{1 \pm th\, x\, th\, y}$$

$$cth(x \pm y) = \frac{1 \pm cth\, x\, cth\, y}{cth\, x \pm cth\, y}$$

– формулы двойного угла

$$ch\, 2x = ch^2 x + sh^2 x = 2ch^2 x - 1 = 1 + 2sh^2 x = \frac{1 + th^2 x}{1 - th^2 x}$$

$$sh\, 2x = 2\, ch\, x\, sh\, x = \frac{2th\, x}{1 - th^2 x}$$

$$th\, 2x = \frac{2th\, x}{1 + th^2 x}$$

$$cth\, 2x = \frac{1}{2}(th\, x + cth\, x)$$

$$th\, x = \frac{ch\, 2x - 1}{sh\, 2x} = \frac{sh\, x}{1 + ch\, 2x}$$

$$ch\, 2x \pm sh\, 2x = (sh\, x \pm ch\, x)^2$$

– сумма и разность функций

$$ch\, x \pm ch\, y = 2ch\frac{x + y}{2} ch\frac{x - y}{2}$$

$$ch\, x - ch\, y = 2sh\frac{x + y}{2} sh\frac{x - y}{2}$$

$$sh\,x \pm sh\,y = 2sh\frac{x \pm y}{2}ch\frac{x \mp y}{2}$$

$$th\,x \pm th\,y = \frac{sh(x \pm y)}{ch\,x\,ch\,y}$$

– произведение функций

$$sh\,x\,ch\,y = \frac{1}{2}(sh(x+y) + sh(x-y)$$

$$sh\,x\,sh\,y = \frac{1}{2}(ch\,(x+y) - ch(x-y)$$

$$ch\,x\,ch\,y = \frac{1}{2}(ch(x+y) + ch(x-y)$$

$$sh\,x\,ch\,x = \frac{1}{2}sh\,2x$$

$$sh^2x = \frac{1}{2}ch(2x-1)$$

$$ch^2x = \frac{1}{2}ch(2x+1)$$

$$th\,x\,th\,y = \frac{ch(x+y) - ch\,(x-y)}{ch(x+y) + ch(x-y)}$$

– представление через гиперболический тангенс половинного угла

$$ch\,x = \frac{1 + th^2\frac{x}{2}}{1 - th^2\frac{x}{2}}$$

$$sh\,x = \frac{2\,th\frac{x}{2}}{1 - th^2\frac{x}{2}}$$

$$th\,x = \frac{2th\frac{x}{2}}{1 + th^2\frac{x}{2}}$$

$$cth\,x = \frac{1 + th^2\frac{x}{2}}{2th\frac{x}{2}}$$

$$\mathrm{sech}\,x = \frac{1 - th^2\frac{x}{2}}{1 + th^2\frac{x}{2}}$$

$$\operatorname{csch} x = \frac{1 - th^2 \frac{x}{2}}{2th\frac{x}{2}}$$

– разложение в ряды

$$ch\, x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n}}{(2n)!}$$

$$sh\, x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{76!} + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

$$th\, x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{2x^5}{15} - \frac{17x^7}{315} + \cdots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{2n}(2^{2n}-1)B_{2n}x^{2n-1}}{(2n)!}, |x| < \frac{\pi}{2}$$

$$cth\, x = \frac{1}{x} + \frac{x}{3} - \frac{x^3}{45} + \frac{2x^5}{945} + \cdots = \frac{1}{x} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{2n}B_{2n}x^{2n-1}}{(2n)!},\ 0 < |x| < \pi$$

где B_{2n} – числа Бернулли

Обратные гиперболические функции:

Ареасинус

При $-\infty < x < \infty$ и $-\infty < y < \infty$ имеют место формулы:

$$sh\, arsh\, x = x$$

$$arsh\, sh\, y = y$$

$$arsh\, x = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + 1}\right)$$

Ареакосинус

При $1 \le x < \infty$ и $0 \le y < \infty$ имеют место формулы:

$$charch\, x = x$$

$$arch\, ch\, y = y$$

$$arch\, x = \ln\left(x + \sqrt{x^2 - 1}\right)$$

Вторая ветвь ареакосинуса расположена при $1 \le x < \infty$ и $-\infty < y \le 0$

$$arch\, x = -\ln\left(x + \sqrt{x^2 - 1}\right) = \ln\left(x - \sqrt{x^2 - 1}\right)$$

Ареатангенс

При $-1 < x < 1$ и $-\infty < y < \infty$ имеют место формулы:

$$th\ arth\ x = x$$

$$arth\ th\ y = y$$

$$arth\ x = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$$

Ареакотангенс

При $-\infty < x < -1$ или $1 < x < \infty$ и $y \neq 0$ имеют место формулы:

$$cth\ arcth\ x = x$$

$$arcth\ cth\ y = y$$

$$arcth\ x = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$$

ЗАДАНИЕ 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПО ТЕМЕ

Цель: адаптировать практический математический материал из области «элементарной математики» для учащихся общеобразовательных школ.

Задания:

1. Изучите различные разработки (содержания занятий по теме, раздаточные материалы, задачи) преподавателей математики.
2. Подберите некоторые типы задач по теме исследования.
3. Представьте подробное решение выбранных задач.

Образец выполнения задания по теме «Гиперболические функции»:

Гиперболические функции часто встречаются при вычислении различных интегралов. Некоторые интегралы от рациональных функций и от функций, содержащих радикалы, довольно просто выполняются с помощью замен переменных использованием гиперболических функций.

Если подынтегральное выражение содержит гиперболическую функцию, то такой интеграл можно свести к интегрированию рациональной функции с помощью подстановки $u = e^x, x = ln\, u, dx = \frac{du}{u}$.

Задача 1. Вычислить интеграл: $\int \frac{ch\, x}{2+3sh\, x} dx$

Решение: сделаем подстановку $u = 2 + 3sh\, x, du = 3ch\, xdx,$ тогда $ch\, xdx = \frac{du}{3}$, следовательно, интеграл равен:

$$\int \frac{ch\, x}{2+3sh\, x} dx = \int \frac{\frac{du}{3}}{u} = \frac{1}{3}\int \frac{du}{u} = \frac{1}{3}\ln|u| + C = \frac{1}{3}\ln|2+3sh\, x| + C$$

Задача 2. Вычислить интеграл: $\int sh^3 xdx$

Решение: поскольку $ch^2 x - sh^2 x = 1$, и, следовательно, $sh^2 x = ch^2 x - 1$, интеграл можно переписать в виде:

$$\int sh^3 xdx = \int sh^2 xsh\, xdx = \int (ch^2 x - 1) sh\, xdx$$

Делая замену $u = ch\, x, du = sh\, xdx$, получаем:

$$\int sh^3 x dx = \int (ch^2 x - 1) sh\, x dx =$$

$$= \int (u^2 - 1) du = \frac{u^3}{3} - u + C = \frac{ch^3 x}{3} - -ch\, x + C$$

Задача 3. Вычислить интеграл: $\int x\, sh\, x dx$

Решение: используем интегрирование по частям: $\int u dv = uv - \int v du$

Пусть $u = x, dv = sh\, x dx$, тогда $du = dx, v = \int sh\, x dx = ch\, x.$

В результате находим интеграл:

$$\int x\, sh\, x dx = x\, ch\, x - \int ch\, x dx = x\, ch\, x - sh\, x + C$$

Задача 4. Вычислить интеграл: $\int e^x sh\, x dx$

Решение: так как $sh\, x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$, то интеграл равен:

$$\int e^x sh\, x dx = \int e^x \frac{e^x - e^{-x}}{2} dx = \frac{1}{2} \int (e^{2x} - 1) dx = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} e^{2x} - x\right) + C =$$

$$= \frac{e^{2x}}{4} - -\frac{x}{2} + C$$

Задача 5. Вычислить интеграл: $\int \frac{dx}{1 + ch\, x}$

Решение: по определению $ch\, x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$.

Подставляя это значение в интеграл, получаем:

$$\int \frac{dx}{1 + ch\, x} = \int \frac{dx}{1 + \frac{e^x + e^{-x}}{2}} = \int \frac{2dx}{2 + e^x + e^{-x}} = 2 \int \frac{e^x dx}{2e^x + e^{2x} + 1} =$$

$$= 2 \int \frac{d(e^x + 1)}{(e^x + 1)^2} = -\frac{2}{e^x + 1} + C$$

Задача 6. Вычислить интеграл: $\int \frac{dx}{sh\, x + 2ch\, x}$

Решение: по определению $sh\, x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ и $ch\, x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$. Следовательно,

$$\int \frac{dx}{sh\, x + 2ch\, x} = \int \frac{dx}{\frac{e^x - e^{-x}}{2} + 2\frac{e^x + e^{-x}}{2}} =$$

$$= \int \frac{2dx}{e^x - e^{-x} + e^x + 2e^{-x}} = 2 \int \frac{dx}{3e^x + e^{-x}} = 2 \int \frac{e^x dx}{3e^{2x} + 1}$$

Сделаем замену $u = e^x, du = e^x dx$ и вычислим искомый интеграл:

$$\int \frac{dx}{sh\,x + 2ch\,x} = 2\int \frac{e^x dx}{3e^{2x}+1} = 2\int \frac{du}{3u^2+1} = \frac{2}{3}\int \frac{du}{u^2+\frac{1}{3}} = \frac{2}{3}\int \frac{du}{u^2+\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2} =$$

$$= \frac{2}{3}\frac{\sqrt{3}}{1} arctg \frac{u}{\frac{1}{\sqrt{3}}} + C = \frac{2}{\sqrt{3}} arctg\left(\sqrt{3}u\right) + C = \frac{2}{\sqrt{3}} arctg\left(\sqrt{3}e^x\right) + C$$

Задача 7. Вычислить интеграл: $\int sh\,2xch\,3xdx$

Решение: по определению $sh\,x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ и $ch\,x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$. Подставляя эти значения в интеграл, получаем:

$$\int sh\,2xch\,3xdx = \int \frac{e^{2x}-e^{-2x}}{2}\cdot\frac{e^{3x}+e^{-3x}}{2}dx =$$

$$=\frac{1}{4}\int (e^{2x}-e^{-2x})(e^{3x}++e^{-3x})dx =$$

$$=\frac{1}{4}\int (e^{2x+3x}-e^{-2x+3x}+e^{2x-3x}-e^{-2x-3x})dx =$$

$$=\frac{1}{4}\int (e^{5x}-e^{x}++e^{-x}-e^{-5x})dx = \frac{1}{4}\left(\frac{e^{5x}}{5}-e^x-e^{-x}+\frac{e^{-5x}}{5}\right)+\mathrm{C}$$

$$=\frac{1}{10}\cdot\frac{e^{5x}+e^{-5x}}{2}-\frac{1}{2}\cdot\frac{e^x+e^{-x}}{2}++C = \frac{ch5x}{10}-\frac{ch\,x}{2}+C$$

Задача 8. Вычислить интеграл: $\int sh\,xcos\,xd\,x$

Решение: интегрируем по частям. Полагаем $u = \cos x, dv = sh\,xdx, =>$ $du{=}{-}\sin xdx,\ v{=}sh\,xdx{=}ch\,x$

Интеграл принимает вид:

$$\int sh\,xcos\,xdx = ch\,xcos\,x - \int ch\,x(-\sin x)dx = chxcos\,x + \int ch\,xsin\,xdx$$

Применим интегрирование по частям еще раз. Теперь полагаем:

$$u = \sin x, dv = ch\,xdx, => du = \cos xdx, v = \int ch\,xdx = sh\,x$$

Получаем: $\int sh\,xcos\,xdx = ch\,xcos\,x + \int ch\,xin\,xdx = ch\,xcos\,x +$ $(\sin xsh\,x{-}{-}sh\,xcos\,xdx)$

Решая полученное уравнение относительно $\int sh\,xcos\,xdx$, получим:

$$\int sh\,x\cos x dx = \frac{ch\,x\cos x + sh\,x\sin x}{2} + C$$

Задача 9. Вычислить интеграл: $\int \sqrt{th\,x}dx$

Решение: так как $th\,x = \frac{sh\,x}{ch\,x}, sh\,x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}, ch\,x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$, то интеграл примет вид:

$$\int \sqrt{thx}dx = \int \sqrt{\frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}}dx = \int \frac{e^x - e^{-x}}{\sqrt{e^{2x} - e^{-2x}}}dx =$$

$$= \int \frac{e^{2x}dx}{\sqrt{e^{4x} - 1}} - \int \frac{e^{-2x}dx}{\sqrt{1 - e^2 - 4x}} =$$

$$= \frac{1}{2}\int \frac{d(e^{2x})}{\sqrt{(e^{2x})^2 - 1}} + \frac{1}{2}\int \frac{d(e^{-2x})}{\sqrt{1 - (e^{-2x})^2}} =$$

$$= \frac{1}{2}\ln\left(e^{2x} + \sqrt{e^{4x} - 1}\right) + \frac{1}{2}arcsin(e^{-2x})^2 + C$$

Задача 10. Вычислить интеграл: $\int cth^2 x dx$

Решение: так как $cth\,x = \frac{ch\,x}{sh\,x}, ch\,x = 1 + sh^2 x$, то интеграл примет вид:

$$\int cth^2 x dx = \int \frac{ch^2 x}{sh^2 x}dx = \int \frac{1 + sh^2 x}{sh^2 x}dx = x - cth\,x + C$$

СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Структура отчёта по практике:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Теоретическая часть исследования
5. Практическая часть исследования
6. Заключение
7. Список использованных источников

Содержание включает перечень структурных элементов работы с указанием номеров страниц, с которых начинаются элементы.

Во введении: описывается актуальность выбранной темы, степень разработанности, цель и задачи исследования, структура работы (задание 1 – работа с первоисточником).

Цель исследования ставится, исходя из целей и задач практики.

Например, цель исследования – обобщить и адаптировать материал по теме «Гиперболические функции» в школьном курсе математики

или

цель исследования – систематизировать и адаптировать теоретический и практический материал по теме «Гиперболические функции» для учащихся общеобразовательных школ.

Далее ставятся задачи практики (сколько пунктов в основной части работы, столько и задач).

Например, для достижения поставленной цели сформулируем и решим следующие задачи:

1. Локально упорядочить теоретический материал, связанный с гиперболическими функциями (или «изложить основные теоретические положения, касающиеся гиперболических функций»; или «дать теоретическое обоснование основных положений темы «Гиперболические функции» и т.д.).

2. Выявить и решить основные типы задач по теме «Гиперболические функции» (или «решить серию задач для школьников по теме «Гиперболические функции»; или «рассмотреть олимпиадные задачи, связанные с гиперболическими функциями» и т.д.)

Первый раздел основной части работы должен содержать теоретическую часть работы (задание 2 – структурирование материала). Заголовок раздела должен четко и кратко отражать его содержание (например,

1 Теоретическое обоснование основных положений темы «Гиперболические функции».

Второй раздел должен содержать методическую разработку по теме исследования (задание 3). Заголовок раздела должен четко и кратко отражать его содержание (например,

2 Серия задач по теме «Гиперболические функции».

В заключении описываются основные выводы по каждой главе (разделу) работы. Даются рекомендации по дальнейшему использованию материала в школьном курсе математики.

Отчет оформляется согласно Стандарту СГУ: СТО 1.04.01-2019 «Курсовые работы (проекты) и выпускные квалификационные работы. Порядок выполнения, структура и правила оформления» [2].

Отчет должен быть выполнен с использованием бумаги формата А4 шрифтом Times New Roman (14 пт), междустрочный интервал – 1,5. Размеры полей: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Объем отчета – не более 20 страниц.

Допускается использовать компьютерные возможности для акцентирования внимания на определениях, терминах, формулах и других важных особенностях путем применения различных начертаний шрифта (курсив, полужирный, полужирный курсив, разрядка и др.).

Наименования структурных элементов «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» служат заголовками структурных элементов работы, которые следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами полужирным шрифтом без подчеркивания. Заголовки разделов основной части следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы, полужирным шрифтом, без точки в конце и подчеркивания. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в нижнем правом углу без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер листа не проставляется.

Работа должна быть подписана исполнителем. Подпись и дата ставятся исполнителем после списка использованных источников.

Особое внимание при оформлении отчета следует уделить оформлению рисунков, таблиц и математических формул.

Рисунок/чертеж должен занимать по ширине не более половины страницы, быть выровнен по левой стороне (если рисунок большой – выравнивание посередине), иметь обтекание вокруг рамки, быть пронумерован и подписан (12 кеглем). Нумерация рисунков сквозная по всей работе. Например,

Рисунок 1 – Информационная модель задачи

На все рисунки и чертежи должны быть даны ссылки в тексте. При ссылках на иллюстрации следует писать «… в соответствии с рисунком 2».

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, в одну строку с ее номером через тире. Например,

Таблица 1 – Наименование таблицы

<table>
<tr><td rowspan="2">Заголовок</td><td colspan="2">Заголовок граф</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Подзаголовок граф</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Графа для заголовков строк</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Математические формулы должны быть набраны с помощью встроенного математического редактора формул в *Microsoft Word* (если встроенного редактора нет, необходимо открыть «*Microsoft Equation 3.0*» в меню «Вставка» – «Объект»). Формулы должны быть выделены курсивным шрифтом и иметь размеры основных символов 14 пт. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, … в формуле (1).

В списке использованных источников должны содержаться сведения об источниках, использованных в работе. В состав библиографического описания источника должны входить: фамилия и инициалы автора, заглавие, издание, выходные данные, физические характеристики, серии. Например, в отчете были использованы материалы из книги «Гиперболические функции». В содержании работы должна быть поставлена ссылка на книгу (порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки; нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в порядке их приведения в тексте независимо от деления на разделы), а сам источник описан в разделе «Список использованных источников»:

1 Янпольский, А. Р. Гиперболические функции / А. Р. Янпольский. – М. : Физматгиз, 1960. – 197 с.

Примеры оформления библиографических описаний книг, учебных пособий, законодательных и нормативных материалов, статей, электронных ресурсов и пр. приведены в Стандарте [2] (приложение И).

ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра основ математики и информатики

ОТЧЕТ ПО ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

студентки 1 курса 161 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование (профиль – математическое образование) механико-математического факультета

Косенковой Татьяны Игоревны

Место прохождения практики:	кафедра математики и методики её преподавания
Сроки прохождения практики:	29.06.2019 г. – 12.07.2019 г.
Оценка	

Руководитель практики

ассистент ______________________ Вдовиченко А.А.

подпись, дата

Саратов 2019

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Серия брошюр «Популярные лекции по математике» – http://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/%27%27Populyarnye_lekcii_po_matematike%27%27/_%27%27PLM%27%27.html
2. СТО 1.04.01-2019 «Курсовые работы и выпускные квалификационные работы. Порядок выполнения, структура и правила оформления» – https://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2019/polozhenie_po_oformleniyu_kursovyh_i_vkr.pdf
3. Издательский дом «Первое сентября» – https://1sept.ru
4. Образовательный портал «UCHEBA.COM» – http://www.ucheba.com